

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-188290

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/00  
G11B 7/135  
G11B 11/10

(21)Application number : 08-356898

(71)Applicant : HITACHI MAXELL LTD

(22)Date of filing : 25.12.1996

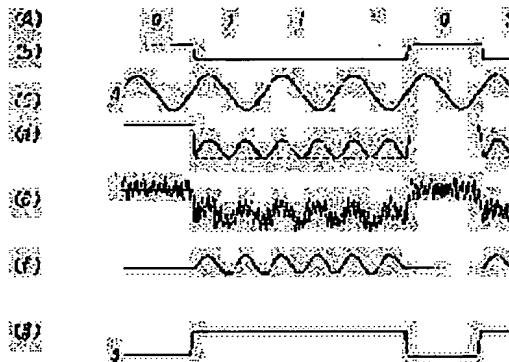
(72)Inventor : ITO AKIYOSHI  
NAKAGAWA KATSUJI

### (54) DEVICE AND METHOD FOR REPRODUCING OPTICAL RECORDING MEDIUM

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a regenerative signal at a sufficient S/N ratio from an optical recording medium high density recorded by a minut pit and a minute magnetic domain, etc.

**SOLUTION:** In the reproducing device of the optical recording medium, a control means sends a control signal (c) to a laser modulation part to modulate a wavelength of regenerative light at a fixed period. A reflection light quantity (d) from the recording pit (b) of the optical recording medium is changed depending on a wavelength modulation period. Although the regenerative signal (e) detected by a photodetector contains a random noise, a detection circuit outputs the regenerative signal (g) removing the noise by sampling only the signal component of the double period of the control signal. The regenerative signal is obtained from the high density recording medium at the excellent S/N ratio. When a magneto-optical disk is reproduced, the regenerative signal is sensitively phase detected using the reference signal of the frequency of the control signal.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 188290

(43) 公開日 平成10年(1998)7月21日

(51) Int. Cl. °

識別記号

F I

G 1 1 B 7/00  
7/135  
11/10

5 8 6

G 1 1 B 7/00 S  
7/135 Z  
11/10 5 8 6 C  
5 8 6 G

審査請求 未請求 請求項の数 5

F D

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-356898

(22) 出願日 平成8年(1996)12月25日

(71) 出願人 000005810

日立マクセル株式会社

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(72) 発明者 伊藤 彰義

千葉県船橋市習志野台七丁目24番1号 日

本大学理工学部電子工学科内

(72) 発明者 中川 活二

千葉県船橋市習志野台七丁目24番1号 日

本大学理工学部電子工学科内

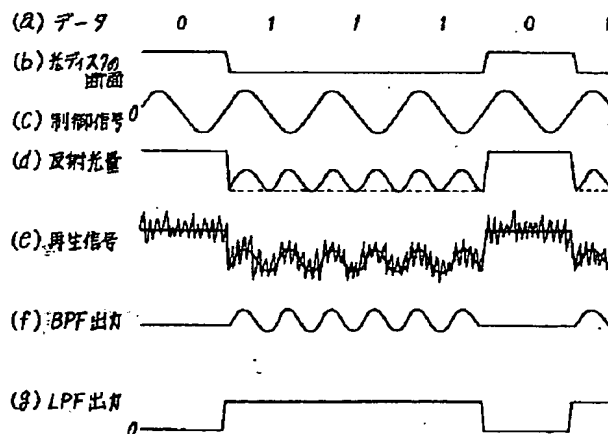
(74) 代理人 弁理士 川北 喜十郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光記録媒体の再生装置及び再生方法

(57) 【要約】

【課題】 微小ピットや微小磁区などにより高密度記録された光記録媒体から十分なS/N比で再生信号を得る。

【解決手段】 光記録媒体の再生装置において、制御手段は制御信号(c)をレーザ変調部に送り再生光の波長を一定の周期で変調させる。光記録媒体の記録ピット(b)からの反射光量(d)は波長変調周期に依存して変化する。光検出器で検出された再生信号(e)はランダムノイズが含まれているが、検波回路は制御信号の倍周期の信号成分のみをサンプリングすることによりノイズが除去された再生信号(g)を出力する。高密度記録媒体から優れたS/Nで再生信号が得られる。光磁気ディスクを再生する場合、制御信号の周波数の参照信号を用いて再生信号を位相敏感検波する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 再生光を光記録媒体に照射するための光源を備え、該再生光の光記録媒体からの反射光または透過光に基づいて再生信号を再生する光記録媒体の再生装置において、

上記再生光の波長を変調させるための波長変調手段と、  
上記再生光の波長が一定の周期で変調されるように上記波長変調手段を制御するための制御手段と、

上記再生信号を上記一定の変調周期に基づいて検波するための検波手段とを備えることを特徴とする光記録媒体の再生装置。

【請求項2】 上記光源がレーザダイオードであり、上記波長変調手段がミラー位置可変の外部共振ミラーまたは共振器間に印加される電界により誘電率可変の誘電体であることを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体の再生装置。

【請求項3】 上記検波手段が、上記一定の変調周期の倍周期の信号のみを通すフィルタまたは上記一定の変調周期を参照信号とするロックインアンプであることを特徴とする請求項1または2に記載の光記録媒体の再生装置。

【請求項4】 再生光を光記録媒体に照射して、該再生光の光記録媒体からの反射光または透過光に基づいて再生信号を再生する光記録媒体の再生方法において、  
上記再生光の波長を一定周波数で変調させながら上記光記録媒体に照射し、  
上記光記録媒体からの再生光の反射光または透過光を検出することによって再生信号を得、  
上記再生信号を上記一定周波数に基づいて検波すること  
を特徴とする光記録媒体の再生方法。

【請求項5】 反射光強度の変化または磁気光学効果を用いて再生信号を得ることを特徴とする請求項4に記載の光記録媒体の再生方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光記録媒体に記録された情報を再生するための再生装置及びその再生方法に関し、より詳細には記録情報が微小ピットや微小磁区として高密度記録された光記録媒体から得られる再生信号のS/Nを向上させることができる高密度記録媒体用の再生装置及びその再生方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】光記録媒体は大容量記憶媒体として今日盛んに使用されている。かかる記録媒体に記録された情報を再生する際、再生用のレーザ光が光記録媒体に照射され、その反射光や透過光が検出される。例えば、CDやCD-ROM等の光ディスクでは、一定強度の再生用レーザ光を光ディスクに照射し、光ディスクに形成されたピットの有無に応じた反射光強度を検出することにより情報の再生が行われる。また、光磁気ディスク(M

O)では、一定の偏波面を有する再生用レーザ光を照射し、光磁気ディスクに記録された磁化情報を反射光の偏波面の回転角を検出することにより再生している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、最近、画像情報等のデータを記録するために、光記録媒体のさらなる大容量化が望まれている。この光記録媒体の大容量化のために、記録磁区やピットを微小化して形成することにより記録密度を向上する方法が採用されている。かかる方法では光記録媒体上での1ビット情報の占有面積は小さくなり、記録媒体を小型化することができる。しかしながら、このように高密度化された光記録媒体を再生する際に、ピットや磁区からの反射光量が少なくなるので、情報再生時の再生信号レベルが小さくなる。一方で、光検出器や増幅器等の再生装置の電気部品はそれらの動作に伴って雑音を発生する。このため、高密度化された光記録媒体による情報の再生時には再生信号のS/N比が低下してしまう。

【0004】再生信号のS/N比を向上させる方法として再生用レーザ光出力を大きくして再生信号を増大させることが考えられる。しかしながら、この方法では記録領域に高エネルギー密度で集光されたレーザ光により記録された情報の破壊を引き起こす虞れがあるので、再生用レーザ光出力の増大にも限界がある。

【0005】本発明の目的は、微小ピットや微小磁区などにより高密度記録された光記録媒体から十分なS/N比で再生信号を得ることのできる光記録媒体の再生装置及びその再生方法を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の態様に従えば、再生光を光記録媒体に照射するための光源を備え、該再生光の光記録媒体からの反射光または透過光に基づいて再生信号を再生する光記録媒体の再生装置において、上記再生光の波長を変調させるための波長変調手段と、上記再生光の波長が一定の周期で変調されるように上記波長変調手段を制御するための制御手段と、上記再生信号を上記一定の変調周期に基づいて検波するための検波手段とを備えることを特徴とする光記録媒体の再生装置が提供される。

【0007】本発明の第1の態様に従う光記録媒体の再生装置において、波長変調手段は記録情報の再生時に制御手段からの制御信号を受けて光源からの再生光の波長を所定の波長 $\lambda$ を中心として一定の波長幅 $\Delta\lambda$ の範囲内で変調する。CD等の光ディスクのピットは、一般に、その深さが再生光の波長 $\lambda$ と所定の干渉条件を満たすように形成されている。このため、再生光の波長 $\lambda$ を $\lambda \pm \Delta\lambda$ の範囲で変調して光ディスクに照射すると、該ピットからの戻り光は変調した波長に依存して変化し、検出された再生信号もそれに応じて変化する(図4参照)。再生光がピットの存在する部分を照射してい

る間に、波長の変調を一定の周期（変調周波数）で繰り返すと、反射光には制御信号の変調周波数×2の信号成分が含まれることになる。それゆえ、反射光からの検出信号を、変調周波数×2で検波することによって、反射光からの再生信号に基づく成分のみを他のノイズから分離して検出することができる。これにより、ビットが高密度化により微小であっても良好なS/Nの再生信号を得ることができる。

【0008】また、磁気光学効果を利用して記録情報を再生する光磁気ディスクにおいても、再生光の波長を変調しながら光磁気ディスクに照射すると、光磁気ディスクからの戻り光に波長変調された影響が現れる。光磁気ディスクは記録膜の磁気光学効果により記録されている磁化方向に応じて反射光の偏波面の回転角が異なるが、かかる磁気光学効果の大きさは入射する光の波長に依存して変化する（図8参照）。それゆえ、波長変調手段により特定の周波数で再生光の波長変調を行うと同時に、検波手段により再生信号からこの特定の変調周波数の信号成分をサンプリングすることにより、記録情報をノイズから分離して取り出すことができる。

【0009】なお、本明細書における「再生装置」とは、光記録媒体を再生するための機能を有する任意の装置を意味し、CD等の再生専用の記録媒体を再生するための再生装置のみならず、CD-RやMO等の記録及び再生が可能な記録媒体の記録・再生に用いられる装置をも含む概念である。

【0010】本発明の第2の態様に従えば、再生光を光記録媒体に照射して、該再生光の光記録媒体からの反射光または透過光に基づいて再生信号を再生する光記録媒体の再生方法において、上記再生光の波長を一定周波数で変調させながら上記光記録媒体に照射し、上記光記録媒体からの再生光の反射光または透過光を検出することによって再生信号を得、上記再生信号を上記一定周波数に基づいて検波することを特徴とする光記録媒体の再生方法が提供される。

【0011】本発明の光記録媒体の再生方法は、前述の如くCDやMO等に照射する再生光からの戻り光が再生光の波長に依存して変化することを利用している。再生光の波長変調周波数（またはその倍周波数）を用いて位相敏感検波のような検波を行うことにより再生信号からランダムノイズを除去して記録情報のみを得ることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の光記録媒体の再生装置及びその再生方法の実施の形態並びに実施例を図面を参照しながら具体的に説明する。

【0013】〔第1実施例〕最初に、例えば、CDのような情報の記録を凹凸の位相ビットの有無に対応させた再生専用光ディスクや記録情報に応じて穴を形成する追記形光ディスク等を再生する場合について図1を参照し

ながら説明する。図1はこの光ディスク1を用いた光ディスク再生装置の構成である。光ディスク再生装置は、光ディスク1からのデータの再生のための光学系を有する光学ヘッド2と、この光学ヘッド2を駆動してアクセストラックへの追従を行わせるアクチュエータ系（図示せず）と、光ディスク1からの信号を検出し復号する信号処理系3とを有している。

【0014】光学ヘッド2は、レーザ変調部20と、このレーザ変調部20からの出射光を光ディスク1に集光させ、さらに光ディスク1からの戻り光を光検出器27a、27bに供給する光学系（21～26）と、光検出器27a、27bとを有する。光学系はコリメータレンズ21、偏光ビームスプリッタ（以下PBSという）22、1/4波長板23、対物レンズ24、集光レンズ25、ナイフエッジプリズム26から構成される。

【0015】光ヘッド2のレーザ変調部20にはPLL回路34からレーザ駆動制御信号が供給され、また、検波回路33から光変調する制御信号が供給されている。レーザ変調部20は、光源としてレーザダイオード（図示しない）を用いている。レーザ変調部20には、発生するレーザ光の波長を変調するために、例えば、一対の外部共振ミラーと、共振器の間に印加する電界で誘電率を可変にすることができる誘電体（いずれも図示しない）を設置することができる。この場合、外部共振ミラーの位置を可変にすることによってレーザ共振波長を変調してもよく、あるいは共振器の間の電界を変更してレーザ共振波長を変調することもできる。ミラー位置を変動させる手段としては、例えば、ボイスコイルモータをミラーの反射面の裏面に取り付けて検波回路からの制御信号に応じてミラーを光軸方向に沿って周期的に移動させる方法がある。レーザ変調部20はミラーの移動に伴ってレーザ光を波長範囲 $\Delta\lambda$ （10nm以上）に渡って変化させて光ディスク1に出射する。なお、レーザ光を可変させる他の構成としてはレーザダイオードに供給する電流を制御信号に応じて変化させてもよく、また、波長可変の色素レーザ等を光源として用いてもよい。

【0016】信号処理系3は、光検出器27a、27bからの出力電流を電圧に変換するI/V変換器31a、31bと、I/V変換器31a、31bからの出力に基づいてそれぞれ加算と減算を行う加算器32a、減算器32bと、加算器32aの再生信号に含まれるノイズを除去する検波回路33、同期信号を発生させるPLL回路34と、検波回路33の出力からデータを復号する復号器35を有している。

【0017】検波回路33は、図2に示すように発振器33a、BPF33b、検波回路本体33d及びLPF33cを備えている。発振器33aはレーザ光の波長を周波数 $\omega$ の周期で変調させる制御信号を生成してレーザ変調部20に出力する。BPF33bはレーザ変調部20に出力した制御信号の倍の変調周波数 $2\omega$ を帯域中心

とし帯域幅  $2\omega - \Delta f$  と  $2\omega + \Delta f$  の間の信号成分を抽出する。LPF 33cはBPF 33bからの出力を積分することにより信号を平滑化して出力する。

【0018】上述した図1及び図2の回路を用いて光ディスクから情報を再生する方法について図3及び図4を参照しながら説明する。図3は光ディスク再生装置の動作を説明するタイミングチャートであり、図4は光ディスク1に照射されるレーザ光の波長に伴う光ディスク1からの反射光量の変化を概略的に示したグラフである。光ディスク1に、図3(a)に示したようなデータ“0”、“1”、“1”、“1”、“0”及び“1”が記録されているものとする。すなわち、光ディスク1にはデータ“1”の長さに対応したピット(凹部)が形成されている(図3(b))。レーザ光変調部20には、検波回路33からレーザ光変調部20にレーザ光の波長を変調する制御信号が供給される。制御信号の信号波形を図3(c)に示す。レーザ変調部20は、制御信号の振幅に応じて、波長 $\lambda$ 。(制御信号のゼロ位置)を中心として $\lambda$ 。 $\pm \Delta \lambda$ の波長範囲でレーザ光を変調する。レーザ変調部20から出射された波長変調レーザ光はコリメータ21で平行光にされPBS 22、1/4波長板23を通して対物レンズ24によって光ディスク1上に集光される。光ディスク1からの反射光はPBS 22によって集光レンズ25の方向に向けられ、ナイフエッジプリズム26で2方向に分割される。分割された光はそれぞれ光検出器27a、27bに導かれる。

【0019】光検出器27a、27bで検出される光ディスク1からの反射光量はデータ“0”に対応するミラー部からの光量が最も大きく、データ“1”に対応するピット部では入射光とピット底面からの反射光が干渉して光量が弱められるので、反射光量はミラー部よりも少なくなる。また、反射光量はレーザ光の波長が変調されているためピット部にその影響が現れる。その影響は図4に示したようなレーザ光波長 $\lambda$ と反射光量Iの関係を反映する。反射光量はレーザ光が基本波長 $\lambda$ を中心に波長 $\Delta \lambda$ の範囲で変化するとき、波長 $\lambda$ で最も反射光量が少なく、波長 $\lambda$ からずれると反射光量が増加する傾向がある。図4のレーザ光の波長と反射光量の関係から、制御信号のゼロクロス点では波長 $\lambda$ 。となるので変調レーザ光の反射光量が最低となることがわかる。この結果、制御信号の周波数 $\omega$ においてレーザ変調部20からのレーザ光が波長 $\lambda$ 。 $\sim \lambda$ 。 $+\Delta \lambda/2 \sim \lambda$ 。 $\sim \lambda$ 。 $-\Delta \lambda/2 \sim \lambda$ 。と変化すると、ピット部(データ“1”に対応する位置)からの反射光量は図3(d)に示したように制御信号の2倍の周波数 $2\omega$ で変動する。なお、制御信号は図2の発振器33aからの出力を用いる。光ディスクの1ビットが再生される時間内で波長範囲 $\Delta \lambda$ の波長変調が少なくとも1回行われなくてはならないので、発振器33aの発振周波数 $\omega$ には光ディスクの線速度を考慮して十分高い周波数が選ばれる。光ディ

スクからの反射光が図1の光検出器27aで光电変換される。さらに、光検出器27aからの出力がI/V変換器31aで電流信号を電圧信号に変換される。次いで加算器32aはI/V変換器31aからの出力信号とI/V変換器31bからの出力信号を加算することにより再生信号を求める。

【0020】ところで、記録の高密度化に伴って光ディスク1における1ビット面積占有率が低下することにより再生信号レベルが低下し、且つ再生信号を得るため上述したように光検出器、I/V変換器や加算器といった電気部品に信号を通すことにより電気信号は信号処理の間に電氣的なランダムノイズの影響を受けてしまう。従って、図3(e)に示すように再生信号にはこのランダムノイズが重畳される。高密度な記録を再生する際、再生信号のレベル低下とランダムノイズの増加によって再生信号の信号対雑音比(以下、S/N比という)は低下を免れられない。S/N比の低下した再生信号が検波回路33に送られる。

【0021】検波回路33では、加算器32aからの出力信号をバンドパスフィルタ(以下、BPFという)33bに供給する。BPF 33bは波長変調レーザ光の影響により生じた変調信号成分だけを通すフィルタである。このBPF 33bの中心周波数は $2\omega$ である。BPF 33bは、記録情報に基づく信号成分をノイズ成分から分離して図3(f)に示すようにランダムノイズの成分が除去された信号をLPF 33cに送る。LPF 33cは図3(g)に示すように供給された信号を検波し、平滑化している。検波回路33は加算器32aの出力信号に含まれるノイズ成分を除去して復号器35に出力する。本発明の再生装置は上記のように構成されることにより再生信号のS/N比を大幅に改善することができる。

【0022】〔第2実施例〕次に、光記録媒体として、MOのようなオーバーライト可能な光磁気ディスクを用いた場合の再生方法について図5を参照しながら説明する。図5は光磁気ディスク10を用いた光ディスク(MO)再生装置の構成である。光ディスク再生装置は、第1実施例と同様に光磁気ディスク10からのデータの再生のための光学系を有する光学ヘッド2と、この光学ヘッド2を駆動してアクセストラックへの追従を行うアクチュエータ系(図示せず)と、光磁気ディスク10からの信号を検出し復号する信号処理系3とを有している。

【0023】光学ヘッド2は、レーザ変調部20と、このレーザ変調部20からの出射光を光磁気ディスク10に集光させ、さらに光磁気ディスク10からの戻り光(透過光)を光検出器27a、27bに供給する光学系と、光検出器27a、27bとを有する。光学系はコリメータレンズ21、第1の偏光ビームスプリッタ(以下、PBSという)22、対物レンズ24、1/2波長板221、第2のPBS 222、検出レンズ223、2

24から構成される。光ヘッド2のレーザ変調部20にはPLL回路34からレーザ駆動制御信号が供給され、また、検波回路33からレーザ光の波長を変調する制御信号が供給されている。レーザ変調部20は第1実施例と同様に構成されており、基本波長 $\lambda$ のレーザ光を波長範囲 $\Delta\lambda$ にわたって変調させて光磁気ディスク10に射出する。

【0024】信号処理系3は、光検出器27a、27bからの出力電流を電圧に変換するI/V変換器31a、31bと、I/V変換器31a、31bからの出力に基づいてそれぞれ加算と減算を行う加算器32a、減算器32bと、減算器32bの再生信号に含まれるノイズを除去する検波回路33、検波回路33の出力からデータを復号する復号器35と、加算器32aの出力からクロックを抽出するクロック抽出回路36と、クロック抽出回路36からの出力に基づいて同期信号を発生させるPLL回路34とを有している。PLL回路34は、このクロック抽出信号に基づいて位相の揃った出力信号(クロック)を復号器35及びレーザ変調部20内のレーザ駆動回路(図示せず)にそれぞれ供給する。

【0025】検波回路33は、図6に示すように発振器33a、BPF33b、移相回路33d、位相弁別検波回路(以下、PSD回路という)33e、及び位相比較回路33fを備えており、いわゆるロックインアンプと同様の構成を有する。発振器33aはレーザ光を変調させる周波数 $\omega$ の制御信号を生成してレーザ変調部20に出力する。BPF33bは、帯域幅1MHz以上、中心周波数 $\omega$ の信号波形のみを通過させる。BPF33bを通過した信号はPSD回路33eに入力され、PSD回路33eでは移相回路33dから供給される参照信号(周波数 $\omega$ )に基づいて位相弁別を行いローパスフィルタ(LPF)33fに出力する。ローパスフィルタ33fでは位相弁別された信号が積分される。検波回路33はノイズが除去された再生信号を復号器35に出力する。

【0026】上述した図5及び図6の回路を用いて光磁気ディスク10から情報を再生する方法について図7及び図8を参照しながら説明する。図7はMO再生装置の動作を説明するタイミングチャートであり、図8は光磁気ディスク10に照射されるレーザ光の波長の変化に伴う磁気光学効果の変化を示したグラフである。光磁気ディスク10には、図7(a)に示すようなデータ“0”、“1”、“1”、“1”、“0”及び“1”が、それぞれ、図7(b)に示したような矢印の磁化方向で記録されているものとする。再生に際してPLL回路34はレーザ変調部20にクロックを供給する。レーザ変調部20はこのクロックのタイミングでレーザ光を発生させる。レーザ変調部20には検波回路33からレーザ光変調部20に図7(c)に示すようなレーザ光の波長を変調する制御信号が供給されている。レーザ変調

部20は波長 $\lambda$ を中心に $\lambda \pm \Delta\lambda$ の範囲でレーザ光の波長を変調して光磁気ディスク10に向かって射出する。射出された変調レーザ光はコリメータ21で平行光にされ対物レンズ24を介して光磁気ディスク10に照射される。光磁気ディスク10からの戻り光が対物レンズ24を介してPBS22に送られる。戻り光はPBS22により1/2波長板221の方向に向けられ、PBS222で2方向に分割される。分割された光はそれぞれ光検出器27a、27bに導かれる。

【0027】光磁気ディスク10に記録されている情報に依存して入射光と同方向に垂直磁化されているとき、磁気光学効果によって戻り光(透過光)は右回り偏光(ファラデー回転角:  $-\theta_F$ )となり、入射光と逆方向に垂直磁化されているとき、戻り光(透過光)は左回り偏光(ファラデー回転角:  $+\theta_F$ )となる。光磁気ディスク10からの再生信号はこれらの偏光角に応じて変化する。ここで、光磁気ディスク10の光磁気記録材料に照射されるレーザ光の波長 $\lambda$ に応じてファラデー効果やカー効果が変わることが知られている。例えば、ガラス上に形成された磁性ガーネット膜( $\text{Bi}_{1-x}\text{Dy}_x\text{Fe}_{1-x}\text{Al}_x\text{O}_{12}$ )に入射するレーザ光の波長に対するファラデー効果の大きさは図8に示すような関係がある。図8において透過光のファラデー回転角を $\theta_F$ 、楕円率を $\eta_F$ でそれぞれ表している。図8に示したように波長に対してファラデー効果が変わる波長領域で再生光を変調することにより再生信号の大きさも変動することがわかる。

【0028】図8に示した磁気光学効果の波長依存特性を利用して、再生光を基本波長 $\lambda$ を中心に波長 $\pm\Delta\lambda$ の範囲で変化させながら光磁気ディスク10に照射すると、図7(d)に示したように、ファラデー回転角は基本波長 $\lambda$ に対応する基本回転角 $-\theta_F$ と $+\theta_F$ を中心として変動する。この変動は、図7(c)に示した制御信号すなわち変調波長に依存する。図7(e)に、光検出器27a、27bで得られる信号波形を示す。この信号波形は、図7(d)に示したファラデー回転角に依存しているが、記録磁区が微小になるに従って再生信号レベルが低下することや信号処理による電気的なランダムノイズの影響を受けるためノイズが重畳されている。

【0029】しかしながら、本発明の再生装置では図6に示した検波回路33により図7(c)に示した周期の制御信号を参照信号として位相敏感検波が行われるので、参照信号の位相と同期しない成分は除去されることになる。それゆえ、図7(f)に示したようなランダムノイズ成分の除去された信号波形が検波回路33から出力される。従って、微小磁区により高密度記録された光磁気ディスク10からでも優れたS/Nで再生信号が得られる。

【0030】以上、本発明を実施例を用いて説明してきたが、本発明は上述した例に限定されない。上記実施例

では、高密度な記録された光磁気ディスクに変調したレーザー光を照射しその透過光に現れる磁気光学効果、すなわち、ファラデー回転を用いて再生する場合について説明したが、それに限定されず、光磁気ディスクからの反射光に現れる磁気光学効果、すなわち、カー回転を用いて再生する場合にも用いることができる。

【0031】また、上記実施例において、光記録媒体の例としてCD及びMOを用いて説明してきたが、本発明の再生装置及び再生方法はそれらに限定されず、CD-R等の追記型光記録媒体、再生専用のDVD、MD等の光記録媒体、相変化型記録媒体等の種々の光記録媒体に適用することができる。

#### 【0032】

【発明の効果】本発明の光記録媒体の再生装置によれば、制御手段からの制御信号により波長変調手段で変調された再生光を光ディスクに照射し、戻り光からの再生信号から検波手段を用いて制御信号に応じた信号成分を検波することで記録情報をノイズから分離して抽出することができる。それゆえ、本発明の再生装置は、レーザー光の再生強度を増大することなく、微小ピットや微小磁区が形成された高密度記録媒体を良好なS/Nで再生することができる。

【0033】本発明の光記録媒体の再生方法によれば、再生光の波長を所定の周期で変調し、該変調した周期またはその倍周期で再生信号を検波することにより、微小なピットや磁区からの再生信号からランダムノイズを大幅に低減することができる。よって本発明の再生方法は高密度記録された光ディスク再生信号のS/Nを著しく改善することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従う光ディスク再生装置の第1実施例の概略的な構成図である。

【図2】図1の光ディスク再生装置における検波回路の概略的な構成を示した回路図である。

【図3】図1に示した光ディスク再生装置の動作を説明するタイミングチャートである。

【図4】図1の光ディスク再生装置に適用する光ディスクの反射光量の波長依存性を示すグラフである。

10 【図5】本発明に従う光ディスク（MO）再生装置の第2実施例の概略的な構成図である。

【図6】図5に示した光ディスク（MO）再生装置の検波回路の概略的な構成を示した回路図である。

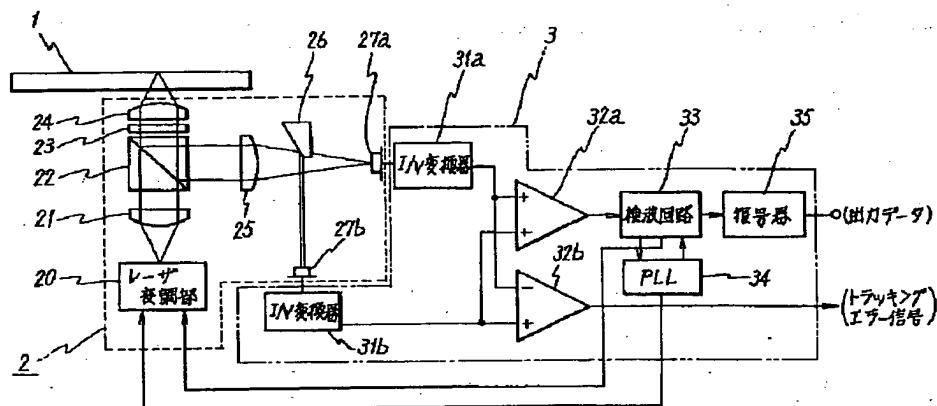
【図7】図5に示した光ディスク（MO）再生装置の動作を説明するタイミングチャートである。

【図8】図5の光ディスク（MO）再生装置で用いられる光磁気ディスクの磁性ガーネット膜の入射光の波長に対する磁気光学効果の変化を示すグラフである。

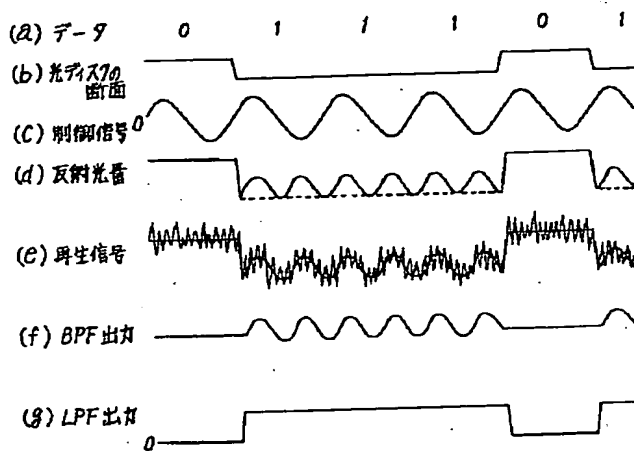
#### 【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 光ヘッド
- 3 信号処理部
- 10 光磁気ディスク
- 20 レーザ変調部
- 33 検波回路
- 33a 発振器
- 34 PLL回路
- 35 復号器

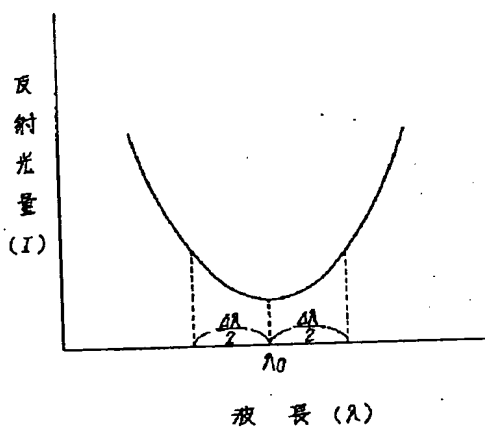
【図1】



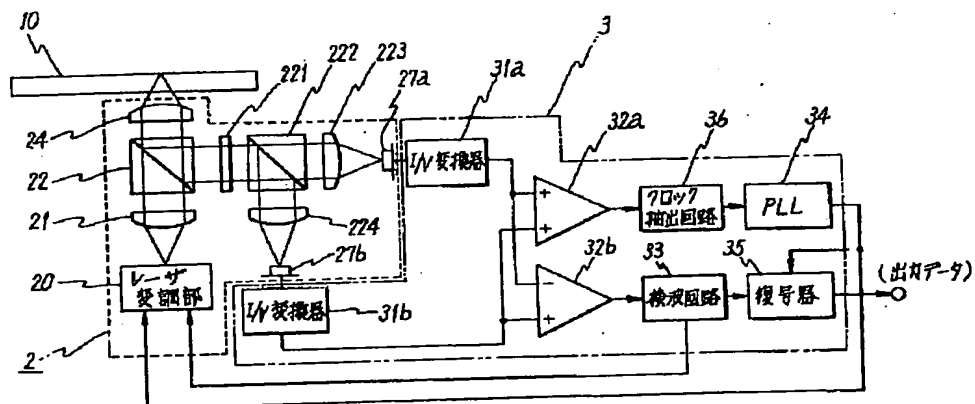
【図 3】



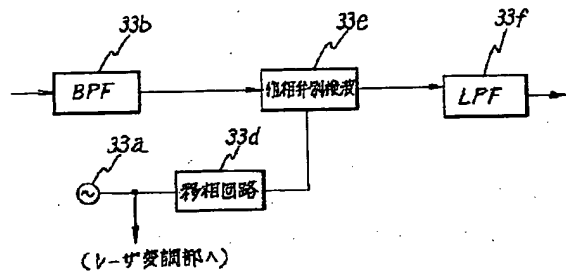
【图 4】



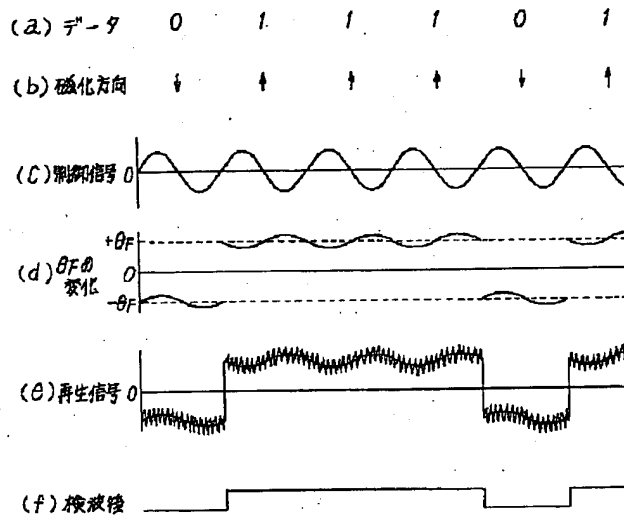
【図 5】



【図6】



【図7】



【図8】

